

**IMPLEMENTASI METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING*
PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN
JENIS PONDASI DENGAN SIMULASI ALTERNATIF
BERBASIS 3D**

SKRIPSI



OLEH:

RADIAS SUNDORO

G1A009074

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BENGKULU

2014

**IMPLEMENTASI METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING*
PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN
JENIS PONDASI DENGAN SIMULASI ALTERNATIF
BERBASIS 3D**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Strata 1 (Satu) Pada Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Informatika Universitas Bengkulu**



**OLEH:
RADIAS SUNDORO
G1A009074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BENGKULU**

2014

MOTTO

YNWA!

Keep Doing The Best!

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

✠ Allah SWT

✠ Nabi Muhammad SAW

✠ Kedua Orang tuaku yang selalu aku doakan, sayangi, dan banggakan.

Terima kasih Bapak (Djoko Kuncoro) dan Mamak (Rosida) yang telah mencintai, menyayangi, mendoakan, mendukung, serta memberikanku segala sesuatu yang terbaik yang tak kan bisa terbayarkan sejak aku kecil.

✠ Saudara-saudaraku, ayuk Riza dan Ayuk Rini, serta Mas Arie yang telah memberikan dukungan serta doa. Thank you for everything. Keponakanku Nareeza Zafhira & Qansha Qaireena, jadilah anak yang sholehah yaa... ^_^

✠ Perempuan terbaik dan terdekat Linda Eka Arumsari, yang telah selalu sabar dan menemaniku setiap saat, serta semangat yang telah diberikan.

✠ Onyol-onyol (Daniel Saputra & Lega dwi Putra). Terima kasih sahabat atas dukungan dan hiburan yang aku dapatkan setiap hari bersama kalian. Not a waste of time!

✠ Seluruh Keluargaku

✠ Sahabat Informatika 2009 : Bedur- Abner – Bobby – Dian – Disa – Ejo – Eko – Ferry – Uus – Gupron – Handrie – Dije – **lin** – Moy – Fuad – Rinov – Mun – Odie – Oni - Regia – Rozy – Ryza – Sam – Tri – Inu – Yesika – Yody – Julia – Cumi – Adit – Can – Apni – Azar – Deni – Egi – Eleo – Chibi – Gita – Dita – Aji – Wak – Leni – Rewa – Mey – Lian – Randy – Agra – Roro – Sostri – Yoggy.

✠ Almamaterku.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbilalamin, penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Metode *Simple Additive Weighting* pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Pondasi dengan Simulasi Alternatif Berbasis 3D”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Selesaiannya penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibuku tercinta, Bapak Djoko Kuncoro dan Ibu Rosida yang telah mendukung, mendoakan, dan membantu secara moril dan materil kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Saudaraku Syafrie Mukhlis, Riza Yuliantika, dan Dyah Setyorini, serta keponakanku Nareeza Zafhira dan Qansha Qaireena yang telah memberikan keceriaan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Khairul Amri, S.T., M.T. sebagai dekan Fakultas Teknik Universitas Bengkulu yang turut mendukung penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Desi Andreswari, S.T., M.Cs. sebagai ketua Program Studi teknik Informatika sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang selalu meluangkan

waktu untuk memberikan dukungan, bimbingan dan arahan yang sangat berharga kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Agustin Gunawan, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang penuh kesungguhan dan kesabaran telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Diah Puspitaningrum, S.T., M.Kom. dan Ibu Rena Misliniyati, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga penulis dapat menjalankan setiap tahapan dengan baik dan lancar, serta telah meluangkan waktu untuk menguji penulis.
7. Linda Eka Arumsari yang telah memberikan motivasi, semangat dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik terutama Informatika angkatan 2009 Universitas Bengkulu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga semua perhatian, bantuan, motivasi, dukungan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak di masa yang akan datang.

Wa'alaikumsalam Wr. Wb.

Bengkulu, Juni 2014

Radias Sundoro
G1A009074

IMPLEMENTASI METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JENIS PONDASI DENGAN SIMULASI ALTERNATIF BERBASIS 3D

Oleh

RADIAS SUNDORO
G1A009074

Email: sundoro.radias@gmail.com

ABSTRAK

Pondasi bangunan merupakan konstruksi yang paling penting pada suatu bangunan karena pondasi berfungsi sebagai penahan seluruh beban yang berada di atasnya dan gaya-gaya dari luar. Ada beberapa jenis pondasi dimana setiap jenis pondasi memiliki kriteria tersendiri dalam penggunaannya. Dalam pemilihan jenis pondasi banyak kriteria-kriteria yang menjadi pertimbangan dalam memilihannya. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem yang digunakan untuk pemecahan masalah multi kriteria. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam perhitungan sistem pendukung keputusan adalah metode *simple additive weighting*. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan penentuan jenis pondasi dengan mengimplementasikan metode *simple additive weighting* dan membangun simulasi alternatif pilihannya berbasis animasi 3D. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman delphi. Metode pengembangan sistem yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah model sekuensial linier dan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai perancangan sistem. Hasil akhir dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem pendukung keputusan penentuan jenis pondasi dengan simulasi alternatif berbasis 3D. Dapat disimpulkan bahwa sistem ini telah dapat memberikan informasi mengenai jenis-jenis pondasi, dapat memberikan pilihan jenis pondasi sesuai kriteria yang dipilih pengguna, serta dapat menampilkan animasi 3D sebagai simulasi alternatif pondasi.

Kata Kunci : Pondasi, Sistem Pendukung Keputusan, *Simple Additive Weighting*, Animasi 3D.

IMPLEMENTATION OF SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING METHOD ON DECISION SUPPORT SYSTEM OF FOUNDATION TYPE DETERMINATION WITH 3D BASED ALTERNATIVE SIMULATION

By

RADIAS SUNDORO
G1A009074

Email: sundoro.radias@gmail.com

ABSTRACT

Building foundation is the most important construction on a building because it is used as a holder of the entire above weight and outside forces. There are some type of foundation where every type has its own criteria to used. In foundation type elections, many criteria that are used as consideration to its election. Decision support system is a system that is used to solve multi criteria problem. Simple additive weighting is one of some method that can be used in calculating on decision support system. This research' goal is to build a decision support system of foundation type determination with the implementation of simple additive weighting method and build 3D animation based on alternative simulation. This system was built using delphi programming language. System development method that is used to build this system is linier sequential model and Unified Modeling Language (UML) as system designer. The final result of this research is the creation of a decision support system of foundation type determination with 3D based alternative simulation. Can be concluded that this system can provide the information about foundation types, can provide foundation type choice that appropriate with the criteria that user choose, and can show the 3D animation as foundation alternative simulation.

Keywords : Foundation, Decision Support System, *Simple Additive Weighting*, 3D Animation.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)	7
2.1.1. Komponen Sistem Pendukung Keputusan	7
2.1.2. Tahap Pengambilan Keputusan	9

2.2.	<i>Simple Additive Weighting (SAW)</i>	11
2.3.	Pondasi	12
2.3.1.	Teknik Pondasi	13
2.3.2.	Klasifikasi Pondasi	14
2.3.3.	Dasar-dasar pemilihan jenis pondasi	22
2.4.	Animasi 3D	25
2.5.	Borland Delphi	25
2.6.	Blender	26
2.7.	Model Sekuensial Linier	27
2.8.	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	30
2.8.1.	Pengertian UML	30
2.8.2.	Sudut Pandang UML	30
2.9.	Penelitian Terkait	39
BAB III	METODE PENELITIAN	41
3.1.	Jenis Penelitian	41
3.2.	Sarana Pendukung	41
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	42
3.4.	Teknik Pengumpulan Data	42
3.5.	Jenis Data Penelitian	43
3.6.	Metode Pengembangan Sistem	44
3.7.	Pengujian Perhitungan Manual	45
3.8.	Metode Uji Kelayakan Sistem	46
3.9.	Jadwal Penelitian	47
BAB IV	ANALISIS DAN DESAIN PERANGKAT LUNAK	48
4.1.	Analisis Sistem	48

4.1.1.	Analisis Permasalahan	48
4.1.2.	Analisis Fungsional	49
4.1.3.	Analisis Data	49
4.1.4.	Analisis Kriteria	50
4.2.	Perancangan Sistem	56
4.2.1.	Perancangan Alur Sistem	56
4.2.2.	Perancangan UML	59
4.2.3.	Perancangan Antarmuka	71
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	79
5.1.	Implementasi Sistem	79
5.1.1.	Hasil Implementasi	79
5.1.2.	Implementasi <i>Simple Additive Weighting</i>	80
5.2.	Pengujian Sistem	83
5.2.1.	Pengujian <i>White-Box</i>	83
5.2.2.	Pengujian <i>Black-Box</i>	105
5.2.3.	Uji Perhitungan Manual	108
5.2.4.	Uji Kelayakan Sistem	117
BAB VI	PENUTUP	122
6.1.	Kesimpulan	122
6.2.	Saran	123
	DAFTAR PUSTAKA	124
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen SPK	8
Gambar 2.2 Proses Pengambilan Keputusan	10
Gambar 2.3 Pondasi dangkal dan dalam	15
Gambar 2.4 Pondasi Telapak	16
Gambar 2.5 Pondasi Menerus	17
Gambar 2.6 Pondasi rakit	18
Gambar 2.7 Pondasi tiang bor	20
Gambar 2.8 Pondasi tiang pancang	21
Gambar 2.9 Pondasi sumuran	22
Gambar 2.10 Borland Delphi 7	26
Gambar 2.11 Logo Blender	27
Gambar 2.12 Model sekuensial linier	28
Gambar 2.13 Himpunan Tiga Sudut Pandang Diagram	31
<i>Gambar 2.14 Elemen Use Case Diagram</i>	<i>32</i>
<i>Gambar 2.15 Contoh Activity Diagram</i>	<i>33</i>
<i>Gambar 2.16 Contoh Class Diagram</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 2.17 Contoh Object Diagram</i>	<i>35</i>
<i>Gambar 2.18 Contoh Sequence Diagram</i>	<i>36</i>
<i>Gambar 2.19 Contoh Collaboration Diagram</i>	<i>37</i>
<i>Gambar 2.20 Contoh Statechart Diagram 1</i>	<i>38</i>
<i>Gambar 2.21 Contoh Statechart Diagram 2</i>	<i>38</i>
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> sistem	56

Gambar 4.2 <i>Use case diagram</i>	59
Gambar 4.3 <i>Activity diagram</i> pemilihan pondasi	60
Gambar 4.4 <i>Activity diagram</i> informasi pondasi	61
Gambar 4.5 <i>Activity diagram</i> bantuan aplikasi	62
Gambar 4.6 <i>Activity diagram</i> tentang aplikasi	62
Gambar 4.7 <i>Activity diagram</i> keluar aplikasi	63
Gambar 4.8 <i>Class diagram</i>	64
Gambar 4.9 <i>Object diagram</i>	65
Gambar 4.10 <i>Sequence diagram</i> SPK penentuan jenis pondasi	65
Gambar 4.11 <i>Collaboration diagram</i>	66
Gambar 4.12 <i>Statechart diagram</i>	67
Gambar 4.13 <i>Sub-state</i> perhitungan SPK	68
Gambar 4.14 <i>Sub-state</i> informasi pondasi	68
Gambar 4.15 <i>Sub-state</i> bantuan aplikasi	69
Gambar 4.16 <i>Sub-state</i> tentang aplikasi	69
Gambar 4.17 <i>Sub-state</i> keluar aplikasi	70
Gambar 4.18 Struktur antarmuka sistem	71
Gambar 4.19 Perancangan antarmuka halaman awal	72
Gambar 4.20 Perancangan antarmuka halaman utama	72
Gambar 4.21 Perancangan antarmuka menu perhitungan SPK	73
Gambar 4.22 Perancangan antarmuka <i>sub-menu</i> hasil alternatif	74
Gambar 4.23 Antarmuka <i>sub-menu</i> pilihan informasi pondasi	75
Gambar 4.24 Antarmuka <i>sub-menu</i> informasi pondasi	75
Gambar 4.25 Perancangan antarmuka menu bantuan aplikasi	76

Gambar 4.26 Perancangan antarmuka menu tentang aplikasi	77
Gambar 4.27 Perancangan antarmuka menu keluar aplikasi	77
Gambar 5.1 Tampilan <i>splash screen</i>	80
Gambar 5.2 Tampilan halaman utama	81
Gambar 5.3 Tampilan halaman <i>input</i>	83
Gambar 5.4 Tampilan halaman <i>output</i>	84
Gambar 5.5 Tampilan animasi judul tiang bor	86
Gambar 5.6 Tampilan animasi narasi pengeboran tiang bor	86
Gambar 5.7 Tampilan ilustrasi pengeboran tiang bor	87
Gambar 5.8 Tampilan animasi <i>casing</i> tiang bor	87
Gambar 5.9 Tampilan animasi pengeboran lanjutan	88
Gambar 5.10 Tampilan narasi penempatan tulangan	88
Gambar 5.11 Tampilan animasi ilustrasi penempatan tulangan	89
Gambar 5.12 Tampilan animasi narasi pengecoran	89
Gambar 5.13 Tampilan animasi ilustrasi pengecoran	90
Gambar 5.14 Tampilan pilihan informasi pondasi	92
Gambar 5.15 Tampilan bantuan aplikasi	94
Gambar 5.16 Tampilan tentang aplikasi	95
Gambar 5.17 Tampilan informasi pondasi telapak	96
Gambar 5.18 Tampilan informasi pondasi menerus	97
Gambar 5.19 Tampilan halaman informasi pondasi rakit	98
Gambar 5.20 Tampilan halaman informasi pondasi tiang bor	99
Gambar 5.21 Tampilan halaman informasi pondasi tiang pancang	100
Gambar 5.22 Tampilan halaman informasi pondasi sumuran	101

Gambar 5.23 Grafik variabel tampilan	119
Gambar 5.24 Grafik variabel kemudahan pengguna	120
Gambar 5.25 Grafik variabel kinerja sistem	121

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	46
Tabel 4.1 Daftar jenis pondasi	48
Tabel 4.2 Daftar kriteria	49
Tabel 4.3 Daftar bobot preferensi setiap kriteria	49
Tabel 4.4 Rating kinerja	50
Tabel 4.5 Rating kinerja biaya	50
Tabel 4.6 Spesifikasi pondasi telapak	52
Tabel 4.7 Spesifikasi pondasi menerus	52
Tabel 4.8 Spesifikasi pondasi rakit	53
Tabel 4.9 Spesifikasi pondasi tiang bor	53
Tabel 4.10 Spesifikasi pondasi tiang pancang	54
Tabel 4.11 Spesifikasi pondasi sumuran	54
Tabel 4.12 Interaksi aktor terhadap sistem	59
Tabel 5.1 Daftar <i>Layout</i> Aplikasi	78
Tabel 5.2 Daftar <i>Class</i> Aplikasi	79
Tabel 5.3 pengujian <i>splash screen</i>	103
Tabel 5.4 pengujian menu halaman utama	103
Tabel 5.5 pengujian menu penentuan pondasi	103
Tabel 5.6 pengujian sub-menu halaman <i>output</i>	104
Tabel 5.7 pengujian menu informasi pondasi	104
Tabel 5.8 pengujian menu bantuan aplikasi	105
Tabel 5.9 pengujian menu keluar aplikasi	105

Tabel 5.10 Pengujian perhitungan manual	106
Tabel 5.11 Data kriteria pengujian ke-1	113
Tabel 5.12 Kategori Penilaian	118
Tabel 5.13 Hasil Penilaian Variabel Tampilan	118
Tabel 5.14 Hasil Penilaian Variabel Kemudahan Pengguna	119
Tabel 5.15 Hasil Penilaian Variabel Kinerja Sistem	120

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Pengujian <i>White Box</i>	A-1
Lampiran B Pengujian <i>Black Box</i>	B-1
Lampiran C Pengujian Perhitungan Manual	C-1
Lampiran D Angket Uji Kelayakan Sistem	D-1
Lampiran E Tabulasi Data Hasil Perhitungan Angket Uji Kelayakan	E-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi semakin meluas dalam segala aspek kehidupan yang dalam penerapannya dapat membantu pekerjaan manusia pada umumnya. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia selalu menemui masalah tentang pengambilan keputusan. Besar atau kecilnya resiko yang diperoleh sesuai dengan keputusan yang telah diambil. Pada masa ini, banyak manusia sudah tidak lagi mencari-cari sendiri alternatif untuk dijadikan keputusan, melainkan menggunakan sistem pendukung keputusan yang menyediakan alternatif pilihan untuk dijadikan keputusan. Bahkan di dunia konstruksi pun para perencana menggunakan sistem ini sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan. Dengan ada banyaknya kriteria untuk menentukan pengambilan keputusan maka diperlukan pendukung pengambilan keputusan multi kriteria. Sistem pendukung keputusan juga bisa berperan dalam penentuan jenis dari pondasi dalam suatu proses pembangunan.

Pondasi bangunan adalah konstruksi yang paling penting pada suatu bangunan. Karena pondasi berfungsi sebagai penahan seluruh beban yang berada di atasnya dan gaya-gaya dari luar. Menurut Bowles (1997:1) pondasi merupakan bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban ke dalam tanah atau batuan dasar yang mendukung pondasi dan beratnya sendiri. Dalam struktur apapun, beban yang terjadi baik yang disebabkan oleh berat sendiri ataupun akibat

beban rencana harus disalurkan ke dalam suatu lapisan pendukung dalam hal ini adalah tanah yang ada di bawah struktur tersebut.

Menurut Rao (2011:3), pondasi diklasifikasikan sebagai pondasi dangkal dan pondasi dalam berdasarkan kedalaman di mana beban diteruskan ke tanah yang mendasari atau sekitarnya. Dalam kasus tertentu, apabila sudah tidak memungkinkan untuk menggunakan pondasi dangkal, maka digunakan pondasi dalam. Untuk jenis pondasi itu sendiri harus ditentukan dari penilaian kriteria-kriteria yang mendukung pada penentuan jenis pondasi yang tepat. Dalam pencarian kriteria tersebut, pada praktek-praktek sebelumnya tidak sedikit para perancang yang masih menggunakan bantuan buku-buku. Belum lagi untuk merangkum kriterianya, menghitung nilainya, serta memilihannya memakan waktu yang cukup lama dan menyulitkan perancang. Adapun juga *human error* pada perhitungan manual yang apabila sedikit saja terjadi bisa menyalahi segala proses memilihannya. Dengan adanya sistem pendukung keputusan, penentuan dan penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut dapat didukung secara komputerisasi sehingga menghasilkan penilaian yang lebih akurat dan cepat dibandingkan secara manual. Namun tidak sedikit pula pilihan terbaik yang direkomendasikan oleh sistem pendukung keputusan masih membuat pengambil keputusan merasa ragu dan bingung karena ketidaktahuan akan alternatif itu sendiri, sehingga dibangun juga simulasi alternatif 3D yang dapat membantu menjelaskan tentang alternatif tersebut yang bisa juga digunakan dalam pertimbangan pemilihan alternatif yang terbaik dari berbagai aspek sudut pandang menurut pengambil keputusan. Karena salah satu tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah untuk mendukung bukan untuk menggantikan pengambil keputusan dalam mengambil keputusan.

Pada penelitian sebelumnya sudah ada penelitian tentang penentuan jenis pondasi namun hanya sebatas pemilihan dari beberapa jenis pondasi dalam dan itupun hanya sebatas analisis bukan merupakan sistem aplikasi.

Dengan adanya permasalahan di atas, penulis berkeinginan membangun sistem pendukung keputusan dalam penentuan jenis pondasi yang pilihan alternatif keputusannya disimulasikan dengan animasi 3 dimensi sehingga lebih menarik dan memudahkan dalam penjelasan alternatif. Maka dalam pembuatan skripsi ini penulis mengambil judul Implementasi Metode *Simple Additive Weighting* pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Pondasi dengan Simulasi Alternatif Berbasis 3D.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pendukung keputusan penentuan jenis pondasi.
2. Bagaimana menerapkan metode *simple additive weighting* pada sistem pendukung keputusan penentuan jenis pondasi.
3. Bagaimana membangun simulasi 3D pada alternatif sistem pendukung keputusan penentuan jenis pondasi.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis pondasi yang dipilih adalah pondasi dangkal dan pondasi dalam.

2. Pondasi dangkal terdiri dari pondasi telapak, pondasi menerus, dan pondasi rakit, sedangkan pondasi dalam terdiri dari pondasi tiang bor, pondasi tiang pancang, dan pondasi sumuran.
3. Sistem ini ditujukan untuk perancang konstruksi bangunan pemula dan mahasiswa teknik sipil.
4. Menentukan jenis pondasi pembangunan gedung.
5. Perancangan animasi 3D menggunakan *software* Blender.
6. Tidak menghitung biaya dari masing-masing alternatif.
7. Tidak menghitung analisa daya dukung tanah.
8. Kriteria yang dipertimbangkan dalam menentukan jenis pondasi adalah kriteria tipe bangunan, jenis tanah, kedalaman tanah keras, pengadaan material, pengadaan alat, keahlian tenaga kerja, gangguan lingkungan, biaya material, biaya galian, biaya tenaga kerja, dan biaya pengadaan alat.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai adalah:

1. Menghasilkan suatu sistem pendukung keputusan yang alternatifnya disimulasikan dengan animasi 3D.
2. Dapat mengambil keputusan dalam penentuan jenis pondasi yang akan digunakan dalam proses pembangunan dengan dukungan sistem pendukung keputusan.
3. Mampu menyediakan informasi mengenai jenis pondasi.
4. Mengetahui dengan tepat penggunaan metode *simple additive weighting* dalam pengambilan keputusan.

5. Menerapkan animasi pada pilihan alternatif sistem pendukung keputusan.
6. Untuk mengetahui dan mendalami hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan jenis pondasi pada suatu proyek pembangunan.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Secara umum dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan, pengetahuan, memberikan sumbangan terhadap perkembangan ilmu tentang sistem pendukung keputusan.
2. Secara khusus dapat memberikan gambaran pengetahuan tentang perancangan sistem pendukung keputusan dalam penentuan jenis pondasi menggunakan metode *simple additive weighting*.
3. Dapat memberi informasi serta kemudahan para perancang konstruksi dalam menentukan jenis pondasi yang akan digunakan.

1.6. Sistematika Penulisan laporan

Dalam penyusunan skripsi ini, sistematika penulisan dibagi menjadi 6 bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan teori-teori secara garis besar yang berhubungan dengan penelitian, guna untuk memahami permasalahan yang berkaitan dengan aplikasi yang akan dibangun.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode-metode yang digunakan dalam penelitian, seperti jenis penelitian, teknik pengumpulan data, jenis dan sumber data, metode pengembangan sistem, metode pengujian, dan jadwal penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN DESAIN PERANGKAT LUNAK

Bab ini menjelaskan setiap tahapan analisis dan perancangan sistem aplikasi yang akan dibangun dalam penelitian meliputi analisis sistem dan perancangan sistem.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bab yang berisi hasil dan pembahasan yang menguraikan hasil perancangan sistem dan implementasinya.

BAB VI PENUTUP

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan dan saran dari pembuatan skripsi sampai ke pengembangan perangkat lunak kedepannya.

BAB II

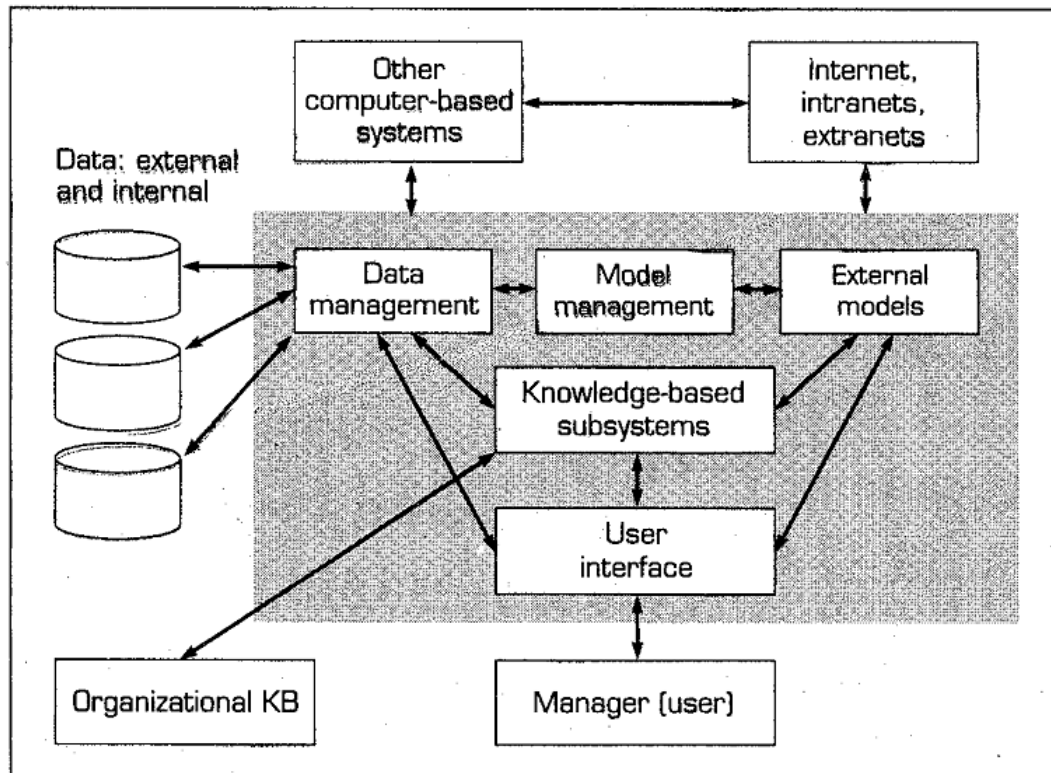
LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Secara umum sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Sistem pendukung keputusan dapat juga dikatakan sebagai sebuah sistem yang menyediakan kemampuan untuk penyelesaian masalah dan komunikasi untuk permasalahan yang bersifat semi-terstruktur. Little (1970) dalam Turban (2007) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai satu set model berbasis prosedur untuk memproses data dan pertimbangan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan. Moore dan Chang (1980) dalam Turban (2007) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem yang memiliki kemampuan dalam mendukung analisis data dan pemodelan keputusan dengan berorientasi pada perencanaan masa depan dan digunakan dalam jangka waktu yang tak tentu (Turban et al, 2007 :103).

2.1.1. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Komponen-komponen sistem pendukung keputusan terdiri dari *data-management subsystem*, *model management subsystem*, *user interface subsystem*, dan *knowledge-based management subsystem*. Komponen-komponen sistem pendukung keputusan dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Turban et al, 2007:109).



Gambar 2.1 Komponen SPK (Turban, 2007:109)

1. *Data-management subsystem*

Data-management subsystem termasuk *database* yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management System (DBMS)*. *Data-management subsystem* dapat saling berhubungan dengan *data warehouse* yang berguna untuk data yang berkaitan dengan pengambilan keputusan. Biasanya data disimpan atau diakses melalui *web database server*.

2. *Model management subsystem*

Model management subsystem adalah paket perangkat lunak yang memberikan kemampuan analisis sistem dan manajemen perangkat lunak yang sesuai. *Software* ini sering disebut *Model Base Management System (MBMS)*. Komponen ini dapat disambungkan ke penyimpanan eksternal dari suatu

model. Metode dan manajemen sistem diterapkan dalam *development system* (seperti *java*) agar dapat dijalankan pada *server* aplikasi.

3. *User interface subsystem.*

Pengguna sistem berkomunikasi dan berinteraksi dengan SPK melalui subsistem ini. Pengguna dianggap bagian dari SPK. Peneliti menegaskan beberapa kontribusi yang unik dari SPK berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

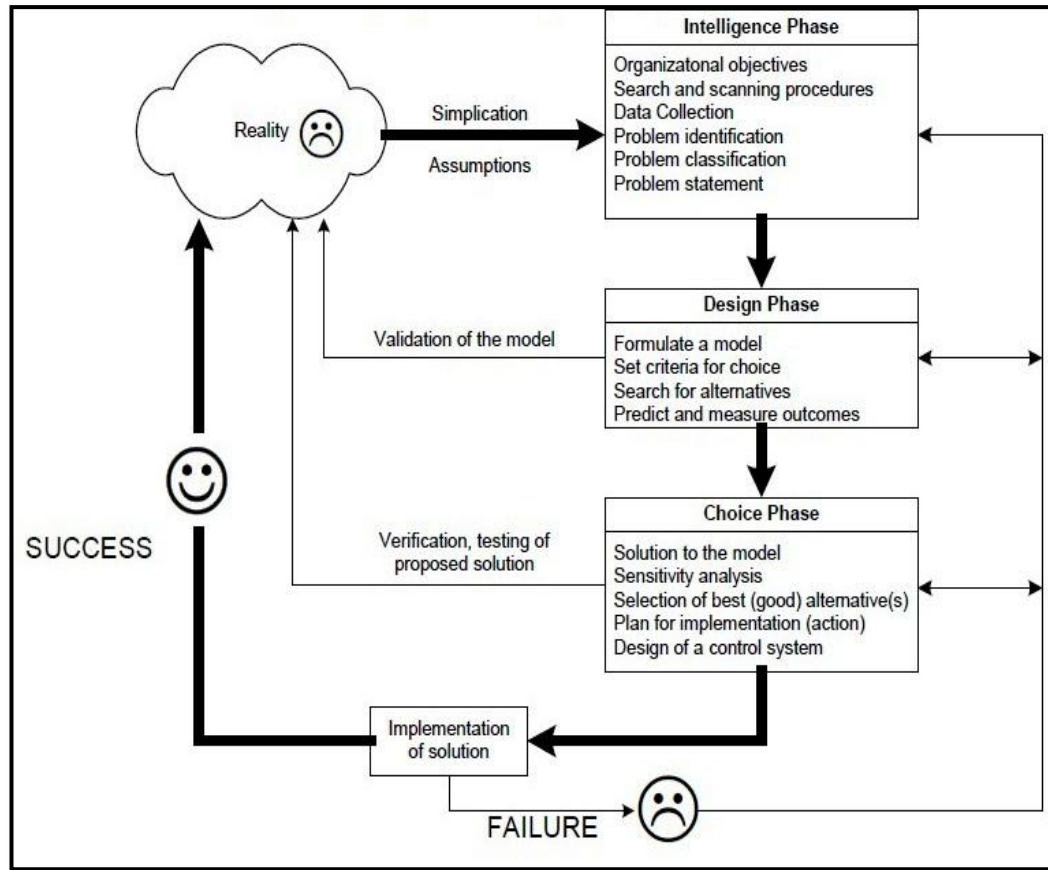
4. *Knowledge-based management subsystem*

Subsistem ini dapat mendukung subsistem lainnya atau bertindak sebagai komponen independen. Subsistem ini dapat saling berhubungan antara repositori pengetahuan organisasinya yang merupakan bagian dari sistem manajemen pengetahuan. Subsistem ini biasanya disebut *organizational knowledge base*. Ada banyak metode yang telah diimplementasikan dalam pengembangan kecerdasan buatan, seperti yang diimplementasikan pada bahasa pemrograman *Java* dan mudah untuk mengintegrasikan ke dalam komponen SPK lainnya.

2.1.2. Tahap Pengambilan Keputusan

Dalam pengambilan keputusan disarankan untuk mengikuti proses pengambilan keputusan yang sistematis. Simon (1977) dalam Turban (2007) mengatakan bahwa proses ini melibatkan tiga tahap utama: *intelligence*, *design*, dan *choice*. Kemudian Simon menambahkan tahap keempat, yaitu *implementation*. Model Simon adalah model yang memiliki karakterisasi yang paling ringkas dan telah lengkap dalam mengambil keputusan yang rasional.

Gambar konseptual proses pengambilan keputusan ditunjukkan pada Gambar 2.2 (Turban et al, 2007:49).



Gambar 2.2 Proses Pengambilan Keputusan (Turban, 2007:50)

Proses pengambilan keputusan dimulai dengan *intelligence phase* atau fase pengetahuan. Dimulai dengan memeriksa keadaan yang sebenarnya, lalu melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang muncul dan akan di selesaikan. Dalam *design phase* atau fase desain, model yang mewakili sistem dibangun dengan membuat asumsi yang dapat menyederhanakan keadaan sebenarnya dan menuliskan hubungan antara semua variabel. Model ini kemudian divalidasi dan kriteria ditentukan sebagai prinsip dalam pilihan untuk evaluasi program. *Choice phase* atau fase pilihan meliputi pemilihan solusi yang diusulkan

untuk model yang telah dibuat sebelumnya. Solusi ini akan diuji untuk menentukan apakah solusi yang diberikan tepat dan sesuai dengan model yang telah dibuat. Setelah solusi yang dihasilkan dirasa sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, maka tahap berikutnya adalah *implementation phase* atau fase implementasi. Hasil dari implementasi diharapkan berhasil dalam memecahkan masalah yang sebenarnya. Jika terjadi kegagalan maka proses akan mengarah ke fase awal (Turban et al, 2007:49-50).

2.2. Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Kusumadewi, 2006:74).

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

r_{ij} : rating kinerja ternormalisasi

x_{ij} : rating kinerja dari alternatif A_i pada atribut C_j

Dikatakan atribut keuntungan apabila atribut banyak memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sedangkan atribut biaya merupakan atribut yang banyak memberikan pengeluaran jika nilainya semakin besar bagi pengambil

keputusan (Jaya, 2012). Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

V_i : nilai preferensi untuk setiap alternatif

w_j : nilai bobot dari setiap kriteria

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

2.3. Pondasi

Semua konstruksi yang direkayasa untuk bertumpu pada tanah harus didukung oleh suatu pondasi. Pondasi ialah bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang oleh pondasi dan beratnya sendiri kepada dan ke dalam tanah dan batuan yang terletak di bawahnya. Tegangan-tegangan tanah yang dihasilkan, kecuali pada permukaan tanah, merupakan tambahan kepada yang sudah ada dalam massa tanah dari bobot bahan sendiri dan sejarah geologisnya (Bowles, 1997:1).

Istilah struktur-atas umumnya dipakai untuk menjelaskan bagian sistem yang direkayasa yang membawa beban kepada pondasi atau struktur-bawah. Istilah struktur-atas memiliki arti khusus untuk bangunan-bangunan dan jembatan-jembatan; akan tetapi, pondasi tersebut dapat juga hanya menopang mesin-mesin, mendukung peralatan industrial seperti pipa, menara, dan tangki, bertindak sebagai alas papan iklan, dan sejenisnya. Karena sebab-sebab inilah maka lebih baik melukiskan suatu pondasi itu sebagai bagian tertentu dari sistem rekayasa komponen-komponen pendukung beban yang mempunyai bidang antara terhadap

tanah. Atas dasar definisi tentang pondasi ini maka jelaslah bahwa pondasi adalah bagian yang paling penting dari sistem rekayasa (Bowles, 1997:1).

2.3.1. Teknik Pondasi

Sebutan perekayasa (*engineer*) pondasi diberikan kepada orang yang karena pendidikan dan pengalamannya cukup memahiri asas-asas ilmiah dan pertimbangan-pertimbangan kerekayasaan yang sering disebut seni untuk merancang suatu pondasi. Dapat dikatakan bahwa pertimbangan-pertimbangan rekayasa merupakan bagian kreatif dari proses perancangan ini (Bowles, 1997:1).

Jarang terjadi bahwa dua buah pondasi akan bersifat sama, bahkan pada tapak konstruksi yang berbatasan, kecuali secara kebetulan, karena massa tanah dan batuan yang bersifat heterogen. Penghimpunan pengalaman, kajian atas apa yang telah dilakukan oleh orang lain dalam situasi-situasi yang agak mirip, dan informasi geoteknik tentang tapak, untuk menghasilkan suatu rancangan struktur-bawah yang ekonomis, praktis, dan aman, merupakan penerapan peretimbangan kerekayasaan (Bowles, 1997:2).

Langkah-langkah minimum yang diperlukan untuk merancang sebuah pondasi (Bowles, 1997:2), antara lain:

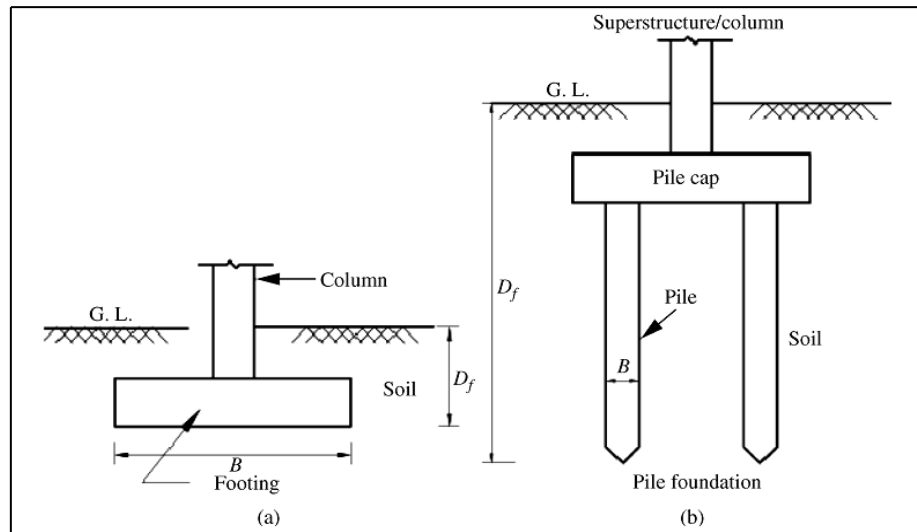
1. Tentukan lokasi tapak dan posisi dari muatan. Perkiraan kasar dari beban-beban pondasi biasanya disediakan oleh nasabah atau dihitung sendiri. Tergantung dari kepelikan sistem beban atau tapak, maka dapat dimulai membuat tinjauan kepustakaan untuk mengetahui bagaimana orang lain berhasil mengadakan pendekatan atas masalah yang sejenis.

2. Pemeriksaan fisik atas tapak tentang adanya setiap masalah geologis atau masalah-masalah lain, bukti dari kemungkinan adanya permasalahan. Lengkapilah hal-hal ini dengan segala data tanah yang telah diperoleh sebelumnya.
3. Menetapkan program eksplorasi lapangan dan mengatur pengujian lapangan tambahan yang diperlukan atas dasar penemuan dan program uji laboratorium.
4. Menentukan parameter rancangan tanah yang diperlukan berdasarkan pengintegrasian data uji, prinsip-prinsip ilmiah, dan pertimbangan rekayasa. Analisis komputer sederhana atau kompleks mungkin terlibat. Untuk masalah yang kompleks, bandingkanlah data yang dianjurkan dengan literatur yang diterbitkan atau melibatkan konsultan geoteknik lain untuk memberikan perspektif menurut sumber luar untuk hasilnya.
5. Buatlah rancangan pondasi menggunakan parameter tanah dari langkah sebelumnya. Pondasi harus ekonomis dan dapat dibangun oleh personil konstruksi yang tersedia. Memperhitungkan toleransi konstruksi praktis dan praktek konstruksi yang bersifat lokal. Berinteraksi erat dengan semua pihak (klien, insinyur, arsitek, kontraktor) sehingga sistem substruktur tidak *overdesigned* dan resiko terletak dalam tingkat yang dapat diterima. Dalam langkah ini sebuah komputer dapat digunakan secara ekstensif (atau tidak sama sekali).

2.3.2. Klasifikasi Pondasi

Pondasi diklasifikasikan sebagai pondasi dangkal dan pondasi dalam berdasarkan kedalaman dimana beban diteruskan ke tanah yang mendasari atau

sekitarnya oleh pondasi (Rao, 2011:3). Pondasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Pondasi dangkal dan dalam (Rao, 2011:3)

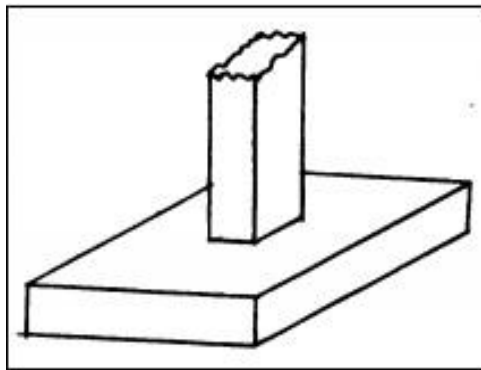
1. Pondasi dangkal

Sebuah pondasi tipikal dangkal ditunjukkan pada Gambar 2.3(a). Jika $D_f / B \leq 1$, maka pondasi disebut pondasi dangkal, dimana D_f merupakan kedalaman pondasi di bawah permukaan tanah, dan B merupakan lebar pondasi (setidaknya dimensi). Pondasi dangkal digunakan untuk menyebarkan beban/tekanan yang datang dari kolom atau suprastruktur horizontal, sehingga diteruskan pada tingkat tanah yang dapat mendukung dengan aman. Pondasi ini digunakan ketika tanah alami di lokasi tersebut memiliki daya dukung yang aman, kompresibiliti yang dapat diterima dan beban kolom yang tidak terlalu tinggi (Rao, 2011:3). Berikut yang termasuk pondasi dangkal:

a. Pondasi telapak

Pondasi telapak biasanya digunakan pada tanah yang mempunyai nilai daya dukung berbeda – beda di satu tempat pada suatu lokasi bangunan

yang akan dibangun. Untuk mentransfer beban yang dipikul oleh pondasi ini, agar dapat merata didistribusikan pada semua tempat biasanya dibuat beberapa pondasi setempat kemudian dihubungkan dengan plat balok. Untuk pemakaian pondasi seperti ini biasanya dijumpai pada pondasi rumah tinggal, gedung bertingkat, ataupun gudang – gudang tempat penimbunan barang dimana untuk setiap titik pondasi setempat diteruskan oleh kolom balok ke atasnya ataupun rangka baja (Sihotang, 2009). Gambar 2.4 menunjukkan pondasi telapak.



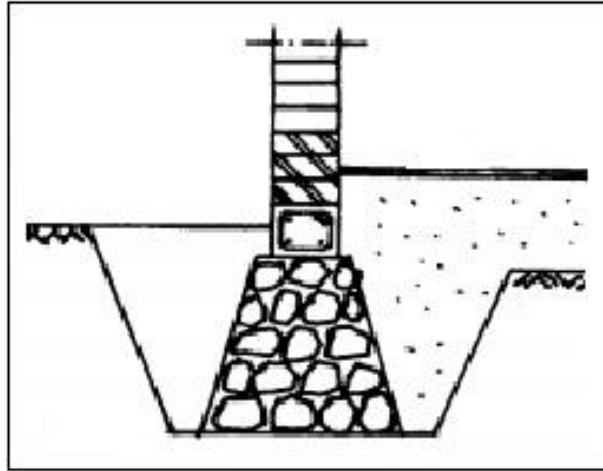
Gambar 2.4 Pondasi Telapak (Gunawan, 1991: 11)

Pondasi telapak umumnya berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar. Pondasi telapak yang berdiri sendiri biasa digunakan untuk menumpu kolom bangunan, tugu, menara, tangki air, cerobong asap dan konstruksi bangunan lainnya (Gunawan, 1991: 30).

b. Pondasi menerus

Pondasi menerus digunakan pada tanah yang mempunyai nilai daya dukung yang seragam pada satu lokasi pekerjaan yang akan dibangun. Pemakaian pondasi ini sangat ekonomis dari segi pelaksanaannya, dan dapat dipakai pasangan batu kali untuk pasangan pondasi bentuk

trapesiumnya dan plat beton untuk dasar pondasi tersebut. Kemampuan pondasi ini dalam mentransfer beban kebawah pondasi (tanah) dianggap bisa merata akibat kemampuan daya dukung tanah yang homogen dalam meredam beban yang dipikul oleh pondasi (Sihotang, 2009). Gambar 2.5 menunjukkan pondasi menerus.



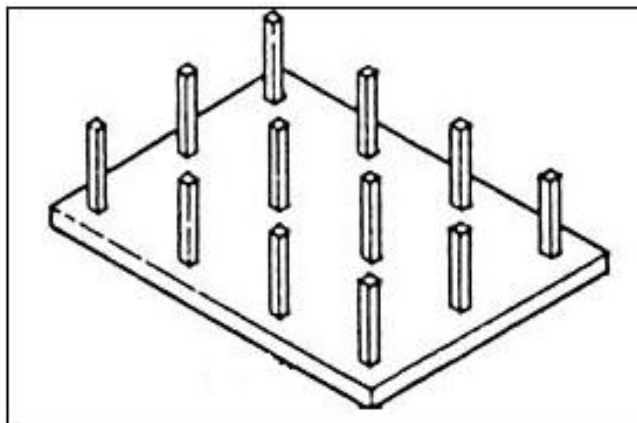
Gambar 2.5 Pondasi Menerus (Gunawan, 1991: 24)

Pondasi ini biasa digunakan untuk pondasi dinding, terutama digunakan pada bangunan atau rumah tidak bertingkat, seluruh beban atap atau beban bangunan umumnya dipikul oleh dinding dan diteruskan ke tanah melalui pondasi.menerus sepanjang dinding bangunan.untuk bangunan kecil diatas tanah baik, pondasi menerus dinding setengah bata cukup diletakkan pada kedalaman 60-80 cm dibawah muka tanah, bila dinding satu bata kedalaman pondasi biasanya 80-100 cm, sedangkan konstruksi pondasi cukup dari pasangan batu. Lebar dasar pondasi umumnya dibuat tidak kurang dari dua setengah kali tebal tembok (Gunawan, 1991: 24).

c. Pondasi rakit

Pondasi rakit didefinisikan sebagai bagian bawah dari struktur yang terbentuk rakit melebar ke seluruh bagian dasar bangunan. Bagian ini berfungsi meneruskan beban bangunan ke tanah di bawahnya. Pondasi rakit atau pondasi pelat adalah suatu telapak gabungan yang mencakup seluruh luasan yang ada di bawah bangunan dan mendukung seluruh dinding dan kolom. Apabila beban bangunan sangat besar atau tekanan tanah yang diberikan begitu kecil sehingga telapak individual akan mencakup lebih dari separuh luasan bangunannya, pondasi rakit akan lebih ekonomis dibandingkan dengan pondasi telapak (Peck et al, 1996: 306).

Gambar 2.6 menunjukkan pondasi rakit.



Gambar 2.6 Pondasi rakit (<http://eu.lib.kmutt.ac.th>)

Pondasi rakit biasa digunakan pada keadaan seperti berikut (Rao, 2011:488):

1. Kekuatan tanah sangat rendah
2. Luas area pondasi individu jika digunakan, melebihi setengah dari luas total area
3. Untuk meminimalkan *differential settlements*
4. Tanah tidak seragam

5. Dalam kasus ketika pondasi apung dirancang
6. Untuk mendukung pondasi mesin dimana *differential settlements* harus dikurangi seperti generator, tiang pabrik, tangki yang besar, dan lain-lain.
7. Ketika tekanan hidrostatik yang besar ditemukan pada lokasi, pondasi ini lebih dipilih karena kekuatan struktural dan kelayakannya membuatnya kedap air.
8. Untuk mengurangi *settlements* dan *differential settlements* dari struktur yang akan dibangun pada tanah dengan kompresibilitas yang tinggi

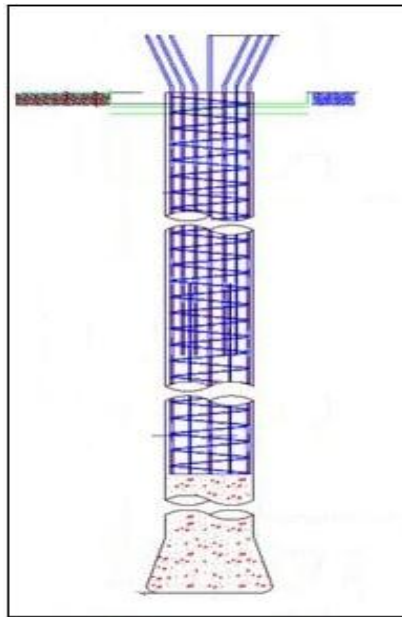
2. Pondasi dalam

Sebuah pondasi tipikal dalam ditunjukkan pada Gambar 2.3(b). Jika $D_f / B \geq 1$, maka pondasi disebut pondasi dalam. Pondasi dalam mirip dengan pondasi dangkal kecuali bahwa beban yang berasal dari kolom atau suprastruktur ditransfer ke tanah secara vertikal. Pondasi ini digunakan ketika kolom beban yang sangat besar, tanah atas yang lemah dan tanah dengan kekuatan yang baik dan karakteristik kompresibiliti berada pada kedalaman yang wajar di bawah permukaan tanah (Rao, 2011:4). Berikut yang termasuk pondasi dalam:

a. Pondasi tiang bor

Tiang bor digunakan untuk pondasi bangunan-bangunan tinggi. Tiang bor dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru diisi dengan tulangan dan dicor beton. Tiang ini biasanya dipakai di tanah yang stabil dan kaku, sehingga memungkinkan untuk membentuk lubang yang stabil dengan alat bor. Jika tanah mengandung air, pipa besi

dibutuhkan untuk menahan dinding lubang dan pipa ini ditarik ke atas pada waktu pengecoran beton. Pada tanah yang keras atau batuan lunak, dasar tiang dapat dibesarkan untuk menambah tahanan daya ujung tiang (Hardiyatmo, 2008: 67). Gambar 2.7 menunjukkan pondasi tiang bor.

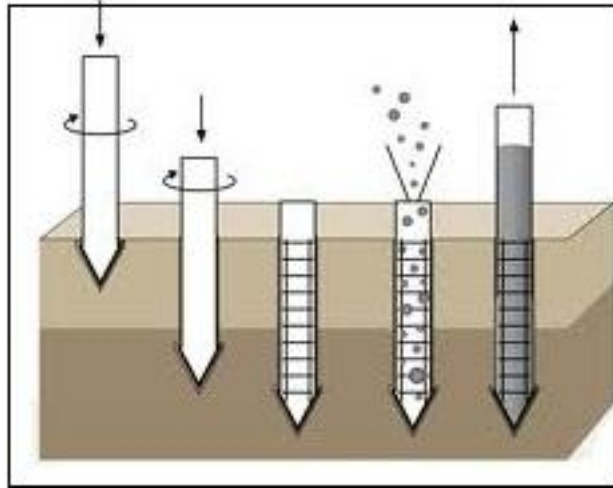


Gambar 2.7 Pondasi tiang bor (<http://kiaarch02.blogspot.com>)

b. Pondasi tiang pancang

Tiang pancang adalah bagian dari suatu konstruksi pondasi yang berbentuk langsing yang dipancang hingga tertanam dalam tanah pada kedalaman tertentu berfungsi untuk menyalurkan atau mentransmisikan beban dari struktur atas melewati tanah lunak ke lapisan tanah yang keras. Hal ini merupakan distribusi vertikal dari beban sepanjang poros tiang pancang atau pemakaian beban secara langsung terhadap lapisan yang lebih rendah melalui ujung tiang pancang. Pada umumnya tiang pancang dipancangkan tegak lurus kedalam tanah, tetapi apabila diperlukan untuk dapat menahan

gaya-gaya horizontal maka tiang pancang akan dipancang miring (Sihotang, 2009). Gambar 2.8 menunjukkan pondasi tiang pancang.



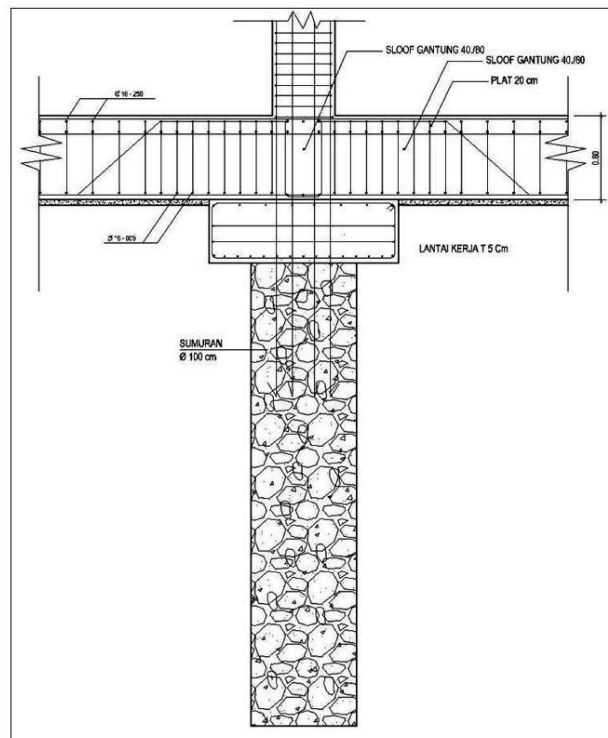
Gambar 2.8 Pondasi tiang pancang
(<http://kiaarch02.blogspot.com>)

Pondasi tiang digunakan untuk mendukung bangunan apabila lapisan tanah kuat terletak sangat dalam. Pondasi jenis ini dapat juga digunakan untuk mendukung bangunan yang menahan gaya angkat ke atas, terutama pada bangunan-bangunan tingkat tinggi yang dipengaruhi oleh gaya-gaya penggulingan akibat beban angin (Hardiyatmo, 2008:61).

c. Pondasi sumuran

Pondasi sumuran adalah jenis pondasi dalam yang dicor ditempat dengan menggunakan komponen beton dan batu belah sebagai pengisinya. Di Indonesia pondasi kaisan sering dibuat berbentuk silinder sehingga umumnya disebut pondasi sumuran karena bentuknya mirip sumur (Hardiyatmo, 2008: 293). Pondasi ini digunakan bila tanah dasar yang kuat terletak pada kedalaman yang relatif dalam, dimana pondasi sumuran nilai kedalaman (D_f) dibagi lebarnya (B) lebih besar 4 sedangkan pondasi

dangkal $D_f/B \leq 1$ (Sihotang, 2009). Gambar 2.9 menunjukkan pondasi sumuran.



Gambar 2.9 Pondasi sumuran
(<http://belajarsipil.blogspot.com>)

2.3.3. Dasar-dasar Pemilihan Jenis Pondasi

Dalam pemilihan bentuk dan jenis pondasi yang memadai, perlu diperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan pondasi. Karena tidak semua jenis pondasi dapat dilaksanakan di semua tempat. Misalnya pemilihan jenis pondasi tiang pancang di tempat padat penduduk tentu tidak tepat walaupun secara teknis cocok dan secara ekonomis sesuai dengan jadwal kerjanya. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam penentuan jenis pondasi adalah (Pamungkas, 2013:16):

1. Keadaan tanah yang akan dipasang pondasi.
 - a. Bila tanah keras terletak pada permukaan tanah atau 2-3 meter di bawah permukaan tanah, maka pondasi yang dipilih sebaiknya jenis pondasi dangkal (pondasi jalur atau pondasi tapak) dan pondasi strauss.
 - b. Bila tanah keras terletak pada kedalaman hingga 10 meter di bawah permukaan tanah, maka jenis pondasi yang biasanya digunakan adalah pondasi tiang *minipile* atau pondasi tiang apung untuk memperbaiki tanah pondasi.
 - c. Bila tanah keras terletak pada kedalaman hingga 20 meter di bawah permukaan tanah, maka jenis pondasi yang biasanya digunakan adalah pondasi tiang pancang atau pondasi bor bilamana tidak boleh terjadi penurunan. Bila terdapat batu besar pada lapisan tanah, pemakaian kaison lebih menguntungkan.
 - d. Bila tanah keras terletak pada kedalaman hingga 30 meter di bawah permukaan tanah, maka jenis pondasi yang digunakan adalah pondasi kaison terbuka tiang baja atau tiang yang dicor di tempat.
 - e. Bila tanah keras terletak pada kedalaman hingga 40 meter di bawah permukaan tanah, maka jenis pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang baja dan tiang beton yang dicor di tempat.

2. Batasan-batasan akibat konstruksi di atasnya (*superstructure*)

Kondisi struktur yang berada di atas pondasi juga harus diperhatikan dalam pemilihan jenis pondasi. Kondisi struktur tersebut dipengaruhi oleh fungsi dan kepentingan suatu bangunan, jenis bahan bangunan yang dipakai

(mempengaruhi berat bangunan yang ditanggung pondasi), dan seberapa besar penurunan yangizinkan terjadi pada pondasi.

3. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan merupakan faktor yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di mana suatu konstruksi tersebut dibangun. Apabila suatu konstruksi direncanakan menggunakan jenis pondasi tiang pancang, tetapi konstruksi terletak pada daerah padat penduduk, maka pada waktu pelaksanaan pemancangan pondasi pasti akan menimbulkan suara yang mengganggu penduduk sekitar.

4. Waktu pekerjaan

Waktu pelaksanaan pengerjaan pondasi juga harus diperhatikan agar tidak mengganggu kepentingan umum. Pondasi tiang pancang yang membutuhkan banyak alat berat mungkin harus dipertimbangkan kembali apabila dilaksanakan pada jalan raya dalam kota yang sangat padat, karena akan menimbulkan kemacetan yang luar biasa.

5. Biaya

Jenis pondasi juga harus mempertimbangkan besar anggaran biaya konstruksi yang direncanakan, tetapi harus tetap mengutamakan kekuatan dari pondasi tersebut agar konstruksi yang didukung oleh pondasi tetap berdiri dengan aman. Analisis jenis pondasi yang tepat dan sesuai dengan kondisi tanah juga bisa menekan biaya konstruksi. Misal konstruksi struktur pada lokasi di mana kondisi tanah bagus dan cukup kuat bila menggunakan pondasi telapak saja tidak perlu direncanakan menggunakan pondasi tiang. Atau penggunaan pondasi tiang pancang *precast* yang membutuhkan biaya yang tinggi dalam

bidang pelaksanaan dan transportasi bisa diganti dengan pondasi tiang yang dicor di tempat dengan spesifikasi pondasi yang sama untuk menekan biaya.

2.4. Animasi 3D

Definisi dari animasi adalah membuat presentasi statis menjadi hidup. Animasi merupakan perubahan visual sepanjang waktu dan memberi kekuatan besar pada proyek multimedia. Ada pula yang mengartikan animasi adalah gambar hidup yang di gerakkan dari sekumpulan gambar, yang memuat tentang obyek dalam posisi gerak bergantian secara berurutan dengan cepat, objek tersebut bisa berupa benda hidup ataupun benda mati. Gerakan animasi yang statis menghasilkan suatu gerakan halus yang tidak putus-putus. Istilah animasi biasanya sering digunakan dalam bidang film, komputer, video, bahkan kini di dunia game (Rahmadi, 2012:3).

Animasi 3D Merupakan manipulasi *image* dan objek 3D dalam bentuk animasi menggunakan kaidah permodelan (*modeling*), pemetaan (*mapping*), pencahayaan (*lighting*), penggunaan kamera (*camera*), animasi (*animation*) dan proses render (*rendering*) yang terdapat dalam perisian animasi 3 dimensi (Andika, 2012:3).

2.5. Borland Delphi

Borland delphi merupakan suatu bahasa pemrograman yang memberikan berbagai fasilitas pembuatan aplikasi visual. Keunggulan bahasa pemrograman ini terletak pada produktivitas, kualitas, pengembangan perangkat lunak, kecepatan kompilasi, pola desain yang menarik serta diperkuat dengan pemrogramannya

yang terstruktur. Keunggulan lain dari delphi adalah dapat digunakan untuk merancang program aplikasi yang memiliki tampilan seperti program aplikasi lain yang berbasis *windows*. Khusus untuk pemrograman *database*, borland delphi menyediakan fasilitas objek yang kuat dan lengkap yang memudahkan *programmer* dalam membuat program. Format *database* yang dimiliki delphi adalah format *database* Paradox, dBase, MS. Access, ODBC, SyBASE, Oracle, dan lain-lain (Divisi Litbang MADCOMS, 2003:1). Gambar 2.10 menunjukkan logo borland delphi 7.



Gambar 2.10 Borland Delphi 7

2.6. Blender

Blender merupakan 3D *animation suite* yang gratis dan *open source*. Blender mendukung keseluruhan dari aliran 3D *modeling*, *rigging*, *animation*, *simulation*, *rendering*, *compositing and motion tracking*, bahkan *video editing* dan pembuatan *game*. Pengguna tingkat tinggi menggunakan Blender API untuk *python scripting* untuk kustomisasi aplikasi dan membuat alat khusus. Blender sangat cocok untuk individu dan studio kecil yang mendapatkan manfaat dari

aliran terpadunya dan proses pembangunan yang responsif. Logo blender dapat dilihat pada Gambar 2.11 (<http://www.blender.org/about/>).

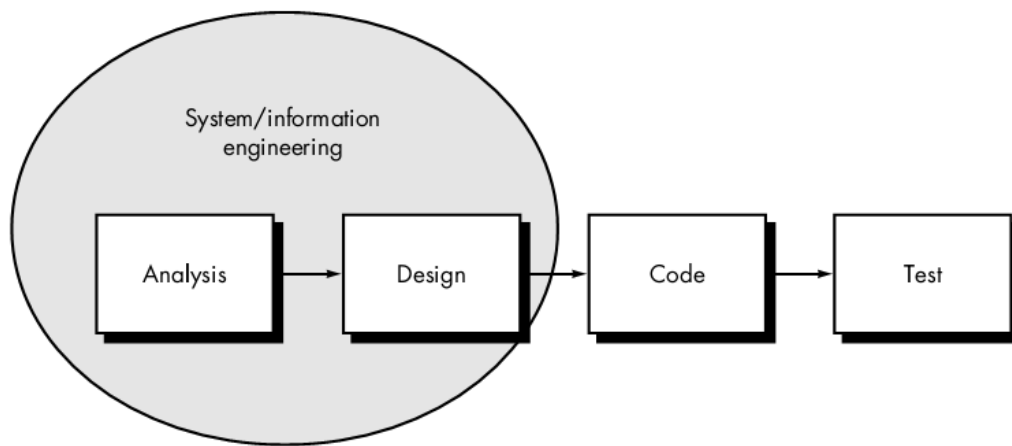


Gambar 2.11 Logo Blender (<http://www.blender.org/>)

Blender merupakan *cross-platform* dan berjalan baik pada Linux, Windows dan Macintosh. Antarmukanya menggunakan OpenGL untuk memberikan pengalaman yang konsisten. Di bawah GNU *General Public License* (GPL), publik diberdayakan untuk membuat perubahan kecil maupun besar untuk basis kode, yang mengarah ke fitur baru, perbaikan *bug* responsif, dan kegunaan yang lebih baik. Blender tidak memiliki label harga, tetapi publik dapat berinvestasi, berpartisipasi, dan membantu untuk memajukan menjadi yang kuat (<http://www.blender.org/about/>).

2.7. Model Sekuensial Linier

Model sekuensial linier merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem. Model sekuensial linier sering disebut juga dengan “siklus kehidupan klasik” atau “model air terjun”. Model ini mengusulkan sebuah pendekatan pada perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, pemeliharaan. Gambar 2.12 menggambarkan model sekuensial linier dalam rekayasa perangkat lunak (Pressman, 2001:28).



Gambar 2.12 Model sekuensial linier (Pressman, 2001:29).

Model sekuensial linier meliputi aktivitas-aktivitas sebagai berikut (Pressman, 2001:28-29):

1. Rekayasa dan pemodelan sistem

Karena sistem selalu merupakan bagian dari sebuah sistem yang lebih besar, kerja dimulai dengan membangun syarat dari semua elemen sistem dan mengalokasikan beberapa subset dari kebutuhan ke *software* tersebut. Pandangan sistem ini penting ketika *software* harus berhubungan dengan elemen-elemen yang lain seperti *software*, manusia, dan *database*. Rekayasa dan analisis sistem menyangkut pengumpulan kebutuhan pada tingkat sistem dengan sejumlah kecil analisis serta desain tingkat puncak. Rekayasa informasi mencakup juga pengumpulan kebutuhan pada tingkat bisnis strategis dan tingkat area bisnis.

2. Analisis kebutuhan *software*

Proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada *software*. Untuk memahami sifat program yang dibangun, analis harus memahami *domain* informasi, tingkah laku, unjuk kerja, dan *interface* yang

diperlukan. Kebutuhan baik untuk sistem maupun *software* didokumentasikan dan dilihat lagi dengan pelanggan.

3. Desain

Desain *software* sebenarnya adalah proses multi langkah yang berfokus pada empat atribut sebuah program yang berbeda, struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan *detail* (algoritma) prosedural. Proses desain menterjemahkan syarat/kebutuhan ke dalam sebuah representasi *software* yang dapat diperkirakan demi kualitas sebelum dimulai pemunculan kode. Sebagaimana persyaratan, desain didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi *software*.

4. Generasi kode

Desain harus diterjemahkan ke dalam bentuk mesin yang bisa dibaca oleh komputer. Jika desain dilakukan dengan cara yang lengkap maka pembuatan kode dapat diselesaikan secara mekanis.

5. Pengujian

Setelah program dibuat maka akan dilakukan pengujian pada program. Proses pengujian berfokus pada logika *internal software*, memastikan bahwa semua pernyataan sudah diuji, dan pada eksternal fungsional, yaitu mengarahkan pengujian untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa *input* yang dibatasi akan memberikan hasil aktual yang sesuai dengan hasil yang dibutuhkan.

2.8. Unified Modeling Language (UML)

2.8.1. Pengertian UML

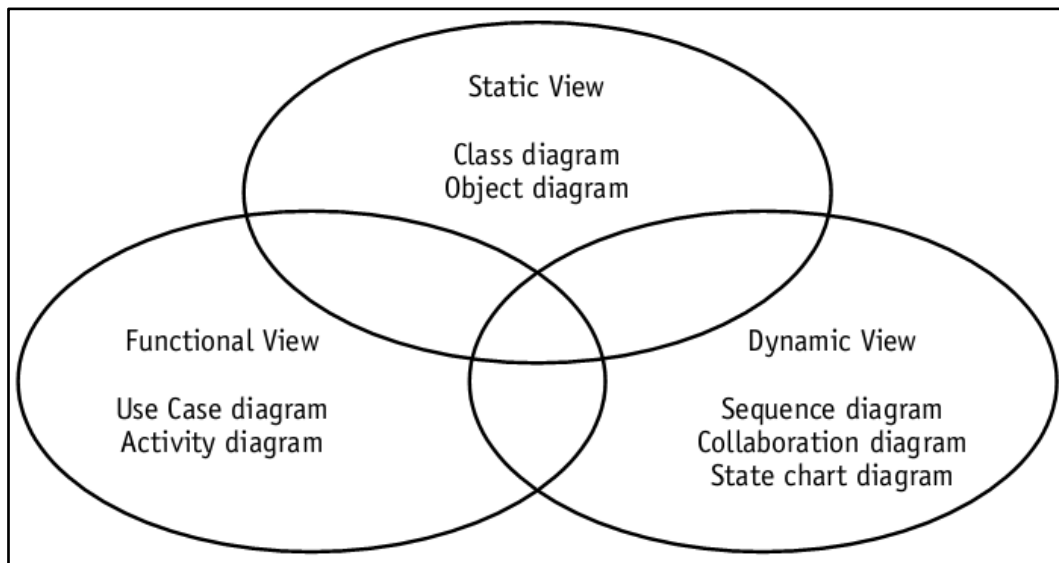
Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual untuk keperluan umum yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan artifak dari sistem perangkat lunak. UML menangkap keputusan dan pemahaman tentang sistem yang harus dibangun. Hal ini digunakan untuk memahami, merancang, *browsing*, mengkonfigurasi, memelihara, dan mengontrol informasi tentang sistem tersebut (Rumbaugh, 1999:3).

Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan *class* dan *operation* dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa - bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET (Dharwiyanti, 2003:2).

2.8.2. Sudut Pandang UML

Salah satu cara untuk mengorganisasikan UML diagram adalah dengan menggunakan sudut pandang. Sudut pandang adalah sekumpulan diagram yang menjelaskan beberapa aspek yang sama dalam suatu proyek. Sudut pandang UML dibagi menjadi 3, yaitu *static view*, *dynamic view*, dan *functional view*. Secara bersama, ketiga sudut pandang ini menyediakan kelengkapan dari proyek yang

akan kita modelkan (Pender, 2002:23). Gambar 2.13 menjelaskan hubungan diantara ketiganya.



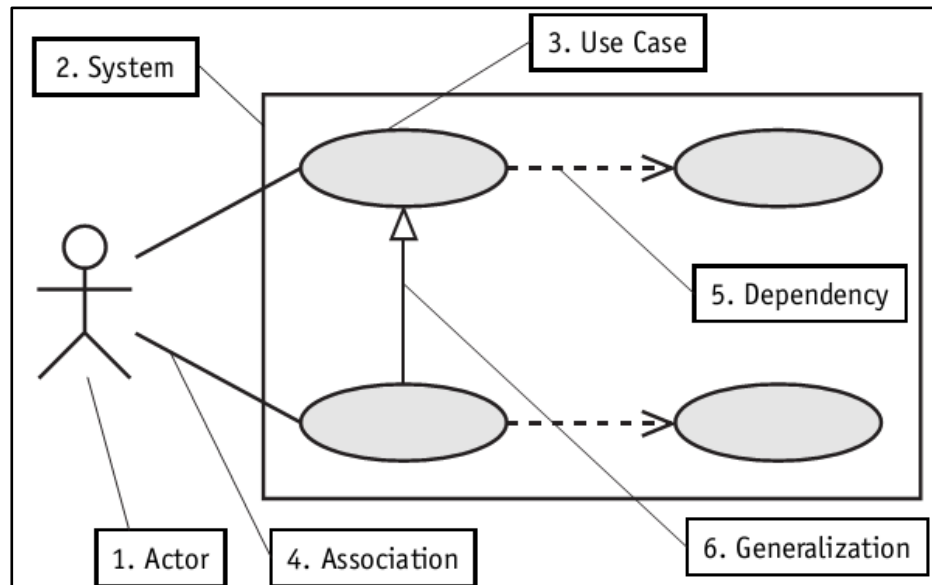
Gambar 2.13 Himpunan Tiga Sudut Pandang Diagram (Pender, 2002: 24)

1. *Functional view*

Functional view menggunakan *use case diagram* dan *activity diagram* karena kedua diagram ini sering digunakan sebagai model bagaimana suatu sistem bekerja. *Use case diagram* mendefinisikan fungsi-fungsi yang harus disediakan oleh sistem. *Activity diagram* digunakan untuk memodelkan suatu aliran kerja atau bisnis proses suatu sistem (Pender, 2002 : 24).

a. *Use case diagram*

Use Case Diagram terdiri dari 5 komponen yang menggambarkan sistem yang akan dibuat. Tujuan dari diagram ini untuk menyediakan penjelasan lebih lanjut mengenai hubungan antara sistem dengan lingkungan luar sistem (Pender, 2002:51). Contoh *use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.14.



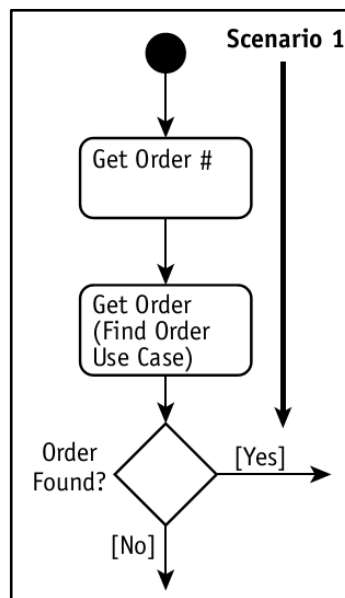
Gambar 2.14 Elemen Use Case Diagram (Pender, 2002 : 52)

Penjelasan mengenai elemen *use case diagram* (Pender, 2002 : 52):

1. *Aktor*: dapat berupa orang, sistem atau perangkat yang memiliki peranan dalam sistem.
2. *Sistem*: membatasi hubungan antara sistem dengan aktor yang menggunakannya dari lingkungan luar dan menjaga fungsi sistem tetap tersedia dari dalam.
3. *Use case*: mengidentifikasi kunci utama dari sistem. Tanpa fungsi ini kebutuhan aktor terhadap sistem tidak dapat terpenuhi.
4. *Association* (hubungan): mengidentifikasi interaksi antara aktor dan *use case*. Setiap hubungan menjadi sebuah dialog yang harus dijelaskan pada *use case*.
5. *Dependency*: mengidentifikasi komunikasi antara dua *use case* atau lebih.
6. *Generalization*: Mendefinisikan hubungan antara dua aktor atau dua *use case* dimana satu *use case* mewarisi, menambah atau menutupi suatu sifat ke sifat lainnya.

b. *Activity diagram*

Activity diagram mendeskripsikan proses secara logik. Setiap proses menjelaskan tentang tetang urutan proses dan keputusan mengenai proses-proses tersebut. *Activity diagram* terdiri dari beberapa komponen seperti aktifitas dan transisi (*activities and transitions*), keputusan (*decision*), titik pertemuan (*merge point*), titik awal dan akhir (*start and end*), dan percabangan (*concurrency*). Contoh activity diagram dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Contoh *Activity Diagram* (Pender, 2002 : 86)

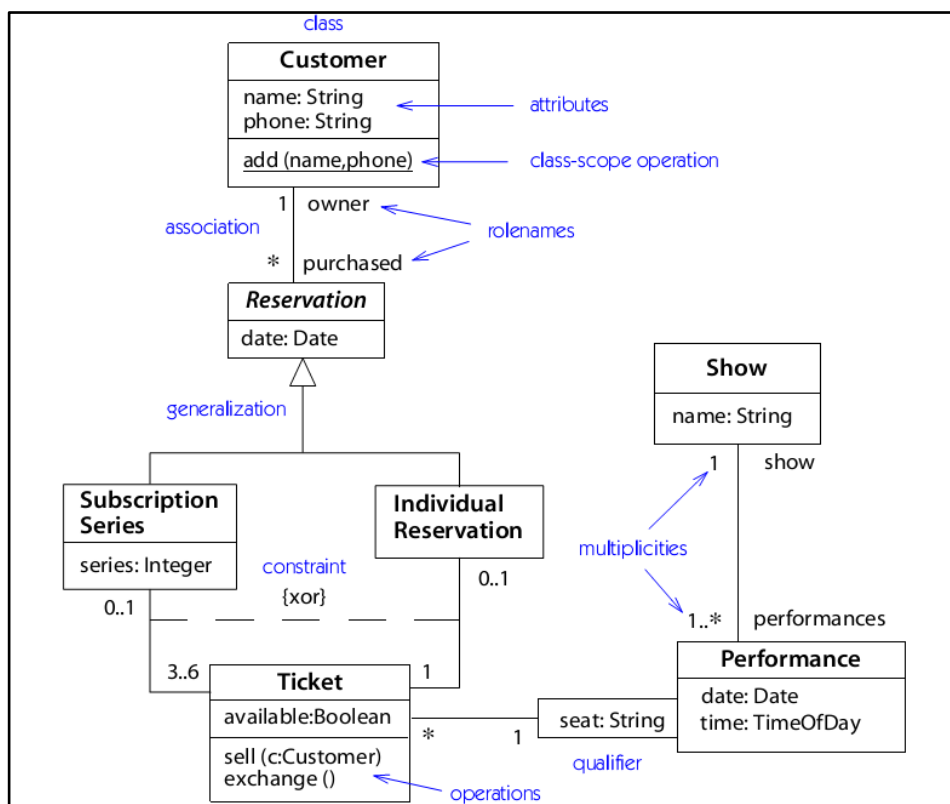
2. *Static view*

Static view termasuk diagram-diagram yang menampilkan gambaran sistem tetapi tidak menampilkan sifat-sifat dari sistem tersebut. Sudut pandang ini terdiri dari *class diagram* dan *object diagram*. *Class diagram* adalah diagram *static* utama yang memperlihatkan setiap *class*, dan sumber untuk menciptakan kode. *Object diagram* digunakan untuk memperjelas dan menyederhanakan *class diagram*.

a. *Class diagram*

Class diagram merepresentasikan kelas, komponen bagian dari kelas tersebut dan bagaimana setiap kelas terhubung dengan kelas lainnya. *Class diagram* terdiri dari beberapa komponen, yaitu :

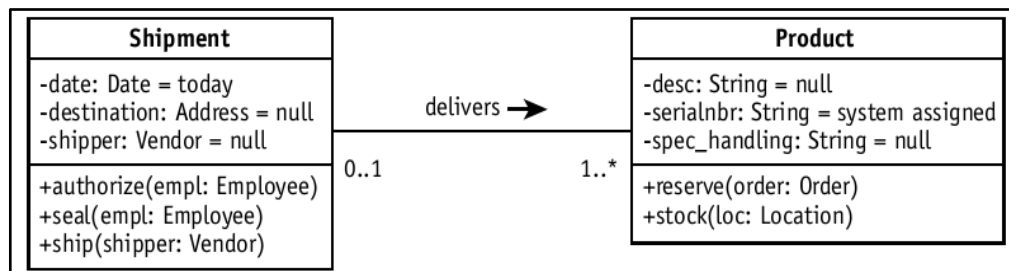
1. *Attributes* : menjelaskan tampilan dan pengetahuan tentang suatu kelas.
2. *Operation* : menjelaskan sifat nyata dari suatu kelas.
3. *Stereotypes* : membantu menjelaskan tentang konteks kelas yang berbeda dalam suatu sistem.
4. *Properties* : menjelaskan tentang definisi dan status kelas.
5. *Association* : menjelaskan tentang hubungan antar kelas.
6. *Inheritance* : menjelaskan tentang pewarisan dalam suatu kelas sehingga kelas tersebut menjadi lebih sederhana.



Gambar 2.16 Contoh *Class Diagram* (Rumbaugh, 1999: 26)

b. *Object diagram*

Object diagram hanya terdiri dari dua komponen, yaitu objek dan *links*. Objek diciptakan dari kelas yang telah dibuat sebelumnya dan *link* diciptakan dari hubungan dan definisi tipe objek. *Link* menggambarkan hubungan antara dua objek. Contoh *object diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.17.



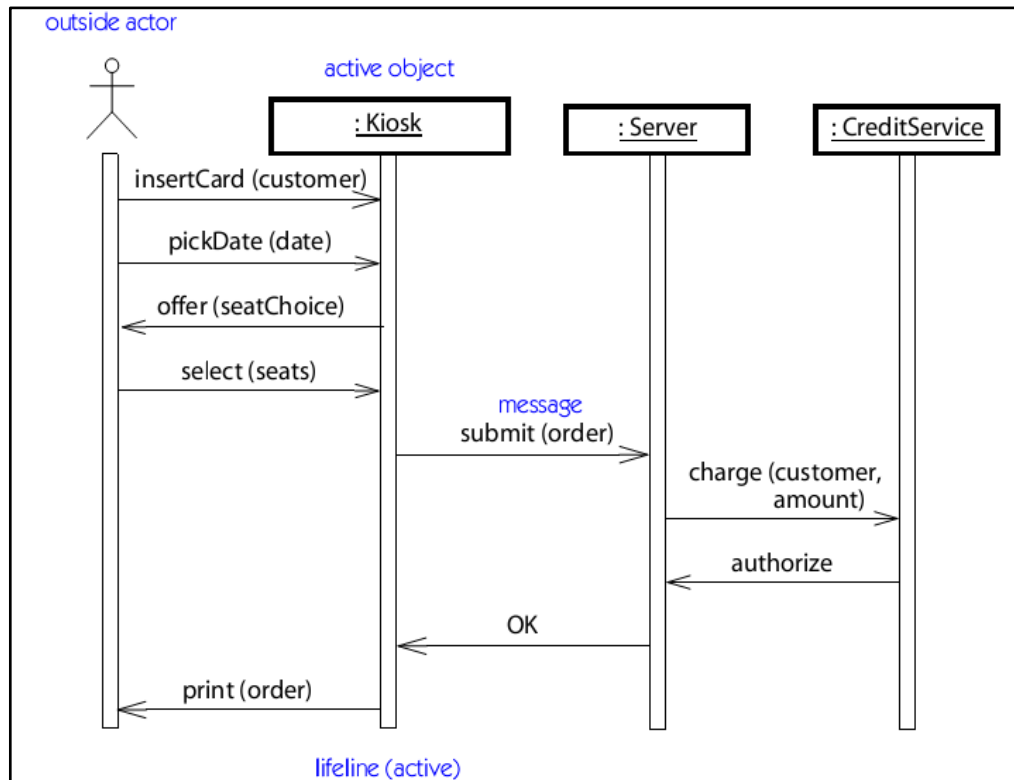
Gambar 2.17 Contoh *Object Diagram* (Pender, 2002 : 141)

3. *Dynamic view*

Dynamic view terdiri dari tiga diagram yang memperlihatkan bagaimana objek berinteraksi dengan objek lain sebagai tanggapan terhadap lingkungan sistem. Didalamnya terdapat *sequence* dan *collaboration diagram* yang secara bersamaan merujuk sebagai diagram interaksi. Juga terdapat *statechart diagram* yang memperlihatkan bagaimana dan mengapa objek berganti sebagai tanggapan terhadap lingkungan sistem.

a. *Sequence diagram*

Sequence diagram menunjukkan interaksi antara dua grafik dimensional. Dimensi vertikal adalah waktu pemrosesan dan dimensi horizontal menunjukkan pihak yang terlibat. Setiap pihak yang terlibat direpresentasikan dengan kolom vertikal yang disebut *lifeline*.



Gambar 2.18 Contoh *Sequence Diagram* (Rumbaugh, 1999:87)

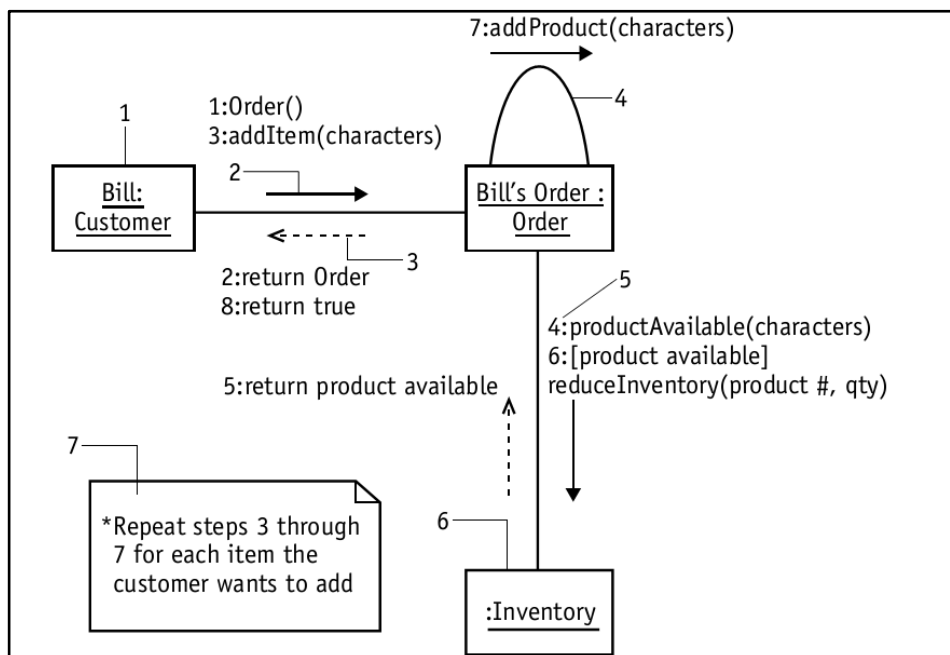
b. *Collaboration diagram*

Collaboration diagram adalah diagram objek yang memetakan interaksi objek dengan objek lainnya dengan memperlihatkan objek tersebut mengirim dan menerima pesan dari proses yang berlangsung.

Collaboration diagram memiliki beberapa elemen yaitu :

1. *Object* : merupakan objek dari suatu sistem.
2. *Synchronous event or procedure call* : *synchronous event* adalah pesan yang membutuhkan jawaban.
3. *Return* : merupakan jawaban dari pesan yang telah dikirimkan.
4. *Self-reference* : *self-reference* adalah pesan yang dimaksudkan untuk objek itu sendiri.

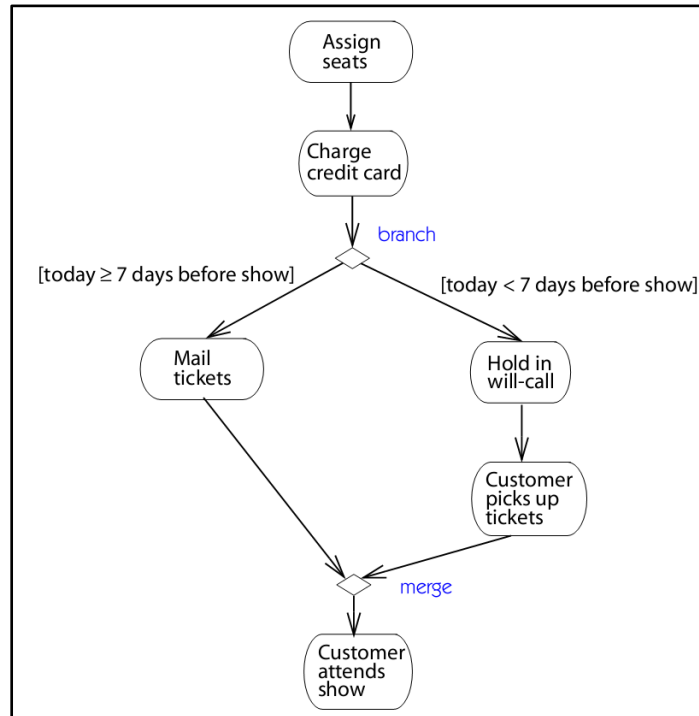
5. *Sequence number* : merupakan urutan dari pesan yang terjadi pada sistem.
6. *Anonymous object* : merupakan objek tambahan yang mungkin muncul didalam sistem, tetapi tetap berhubungan dengan sistem.
7. *Comment* : merupakan penjelasan untuk pesan yang dikirim atau diterima.



Gambar 2.19 Contoh *Collaboration Diagram* (Pender, 2002 : 190)

c. *Statechart diagram*

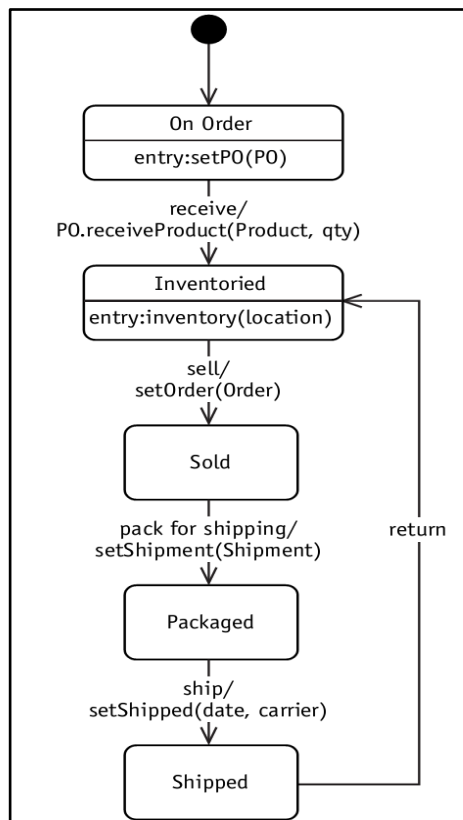
Statechart diagram menjelaskan tentang keadaan yang dapat mempengaruhi objek. Perubahan ini memiliki hubungan dengan objek lainnya. Ketika suatu objek dalam suatu keadaan tertentu (*state*), kemungkinan keadaan tersebut berhubungan dengan objeknya . keadaan ini disebut *activity*. *Statechart diagram* dikenal juga dengan *state diagram*, *state machines* atau *state transition diagram* (Pender, 2002 : 203).



Gambar 2.20 Contoh *Statechart Diagram 1* (Rumbaugh, 1999 : 332)

Berikut *statechart diagram 2* menurut Pender (2002) dapat dilihat pada

Gambar 2.21.



Gambar 2.21 Contoh *Statechart Diagram 2* (Pender, 2002 : 224)

2.9. Penelitian Terkait

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut:

1. Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada Proses Pengambilan Keputusan Pemilihan Jenis Pondasi oleh R. Sutjipto Tanyonimpuno dan Agustina Dwi Retnaningtias, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tahun 2006. Penelitian ini merupakan salah satu bentuk proses pengambilan keputusan untuk memilih dari beberapa jenis pondasi dalam yang akan digunakan dengan menggunakan metode AHP.
2. Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Untuk Menentukan Jurusan pada SMK Bakti Purwokerto oleh Nandang Hermanto, Teknik Informatika, STMIK AMIKOM Purwokerto pada tahun 2012. Penelitian ini merupakan penerapan metode *simple additive weighting* untuk pengambilan keputusan dalam menentukan jurusan pada SMK Bakti Purwokerto.
3. Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) oleh Randy Tesar Pahlevy, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Jawa Timur pada tahun 2011. Penelitian ini merupakan pengambilan keputusan dengan menerapkan metode SAW untuk menentukan penerima beasiswa.

Penelitian-penelitian di atas merupakan penelitian yang membahas tentang penentuan jenis pondasi dan penerapan metode *simple additive weighting* pada

sistem pendukung keputusan. Namun, berbeda dengan permasalahan yang akan diangkat penulis, yaitu mengenai penentuan jenis pondasi dangkal dan pondasi dalam serta membuat simulasi pada alternatif pemilihannya dengan animasi 3D.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Berdasarkan penggunaan hasil, jenis penelitian terbagi menjadi dua yaitu penelitian dasar dan penelitian terapan. Penelitian dasar merupakan penelitian yang hasilnya digunakan untuk menjawab rasa ingin tahu dalam rangka pengembangan ilmu namun tak langsung mempunyai kegunaan praktis. Sedangkan penelitian terapan merupakan penelitian yang hasilnya digunakan untuk keperluan praktis tertentu dalam memperbaiki praktek-praktek yang ada serta meningkatkan efektifitas dan efisiensi (Amran, 2013). Berdasarkan definisi tersebut maka penelitian ini termasuk ke dalam penelitian terapan. Pada penelitian ini akan dibangun suatu aplikasi sistem pendukung keputusan dalam penentuan jenis pondasi dengan menerapkan metode *simple additive weighting*.

3.2. Sarana Pendukung

Sarana pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras:

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa satu unit *Notebook Acer Aspire 4750G* dengan spesifikasi *processor Intel (R) Core(TM) i5-2410M 2.30 GHz, RAM 2 GB, Video Card 1 GB, Hard Disk 500 GB, optical mouse*.

2. Perangkat lunak:

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa sistem operasi Windows 7 *Ultimate*, Borland Delphi 7 untuk merancang kode program, Blender 2.69 untuk merancang animasi 3D, Visual Paradigm 5 untuk merancang UML, dan Microsoft Office Visio 2007 untuk merancang *form* sistem.

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari 2014 hingga bulan Juni 2014, sedangkan untuk memperoleh data dalam penelitian ini dilakukan di perpustakaan.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan jenis pondasi. Data dan informasi dapat berupa buku-buku ilmiah, jurnal, skripsi, laporan penelitian dan sumber-sumber lainnya baik cetak maupun elektronik yang berhubungan dengan pemahaman tentang pondasi, sistem pendukung keputusan, metode *simple additive weighting*, perancangan UML, pemrograman delphi, dan pemrograman blender.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada Bapak Agustin Gunawan, S.T., M.Eng. selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu sekaligus pakar mengenai ilmu pondasi.

3.5. Jenis Data Penelitian

Pada dasarnya data dapat dikelompokkan pada berbagai macam jenis dan bagian. Berdasarkan cara memperolehnya, data penelitian dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu (Hasibuan, 2007:135):

1. Data primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari obyek penelitian atau merupakan data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data primer tersebut harus dicari melalui narasumber atau responden yaitu orang yang kita jadikan obyek penelitian atau orang yang kita jadikan sebagai sarana mendapatkan informasi maupun data. Teknik yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data primer dengan cara melakukan wawancara atau *interview*.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak didapatkan secara langsung dari objek penelitian, melainkan data yang berasal dari sumber yang telah dikumpulkan oleh pihak lain. Data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti buku cetak maupun buku elektronik tentang materi yang terkait, jurnal, skripsi, laporan, dan lain-lain.

3.6. Metode Pengembangan Sistem

Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem sekuensial linier. Pengembangan aplikasi menggunakan model sekuensial linier memiliki beberapa tahap. Berikut penjelasan tahap-tahap yang akan dilakukan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi berdasarkan metode pengembangan sekuensial linier.

1. Rekayasa dan pemodelan sistem

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi persyaratan meliputi batasan dan tujuan aplikasi yang ditentukan melalui konsultasi dengan pakar sehingga sistem pendukung keputusan yang akan dibangun dapat menyelesaikan permasalahan.

2. Analisis kebutuhan sistem

Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisis sistem yang bertujuan untuk menjabarkan segala sesuatu yang nantinya akan ditangani oleh perangkat lunak. Tahapan ini adalah tahapan dimana pemodelan merupakan sebuah representasi dari objek di dunia nyata. Untuk memahami sifat perangkat lunak yang akan dibangun, peneliti harus memahami semua hal yang diperlukan. Peneliti menggunakan UML untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan perangkat lunak.

3. Desain sistem

Tahap desain merupakan tahap dimana dilakukan perancangan antarmuka (*interface*). Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana tampilan sistem pendukung keputusan yang akan dibangun. Dalam penelitian

ini, peneliti menggunakan microsoft office visio 2007 untuk merancang desain antarmuka (*interface*) pada sistem.

4. Generasi kode

Penulisan kode program merupakan tahap penerjemahan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti komputer dengan mempergunakan bahasa pemrograman tertentu. Dalam penelitian ini, bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman delphi dengan menggunakan Borland Delphi 7.

5. Pengujian sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dihasilkan. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan semua fungsi dapat dipergunakan dengan baik tanpa ada kesalahan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *Black-Box* dan *White-Box* serta uji perhitungan manual sebagai metode pengujian sistem.

3.7. Pengujian Perhitungan Manual

Selain menggunakan *Black-Box* dan *White-Box* metode pengujian selanjutnya yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode pengujian perhitungan manual. Pengujian perhitungan manual ini dimaksudkan untuk melihat perbandingan perhitungan metode *simple additive weighting* secara manual terhadap perhitungan menggunakan sistem pendukung keputusan ini.

3.8. Metode Uji Kelayakan Sistem

Uji kelayakan dilakukan untuk mendapatkan penilaian langsung terhadap sistem yang dihasilkan. Target dari pengujian kelayakan sistem ini adalah responden. Adapun tahapan dari uji kelayakan ini adalah:

1. Angket

Angket atau kuesioner merupakan daftar pertanyaan yang diajukan pada seorang responden untuk mencari jawaban dari permasalahan yang diteliti (Hasibuan, 2007:86). Teknik pemilihan responden (sampel) dilakukan dengan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* termasuk ke dalam metode pemilihan sampel non-probabilitas yang biasanya digunakan oleh peneliti jika peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam pengambilan sampelnya (Hasibuan, 2007:78).

2. Tabulasi data

Proses perhitungan data angket menggunakan skala *likert*. Sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan skala *likert*, maka terlebih dahulu dicari interval kelas dengan persamaan (3.1).

$$i = \frac{m - n}{k} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

i = Interval kelas

m = Angka tertinggi skor

n = Angka terendah skor

k = Banyak kelas

Skala *likert* adalah perhitungan skor pada tiap-tiap interval dari pernyataan yang diberikan ke responden. Hasil dari proses perhitungan disajikan dalam bentuk tabel. Sehingga didapatkan nilai uji kelayakan terhadap sistem.

3.9. Jadwal Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari 2014 hingga bulan Juni 2014.

Berikut jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	2014					
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Identifikasi Masalah						
	a. Latar belakang penelitian						
	b. Tujuan dan ruang lingkup penelitian						
2.	Analisis						
	a. Pengumpulan data						
	b. Analisis data yang dibutuhkan						
3.	Perancangan aplikasi						
4.	Pembuatan aplikasi						
5.	Pengujian aplikasi						
6	Analisis hasil						
7	Sidang hasil						